

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-272472

(43)Date of publication of application : 02.12.1986

(51)Int.Cl.

F02P 5/155

(21)Application number : 60-115146

(71)Applicant : FUJI ROBIN IND LTD  
SAWAFUJI ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 28.05.1985

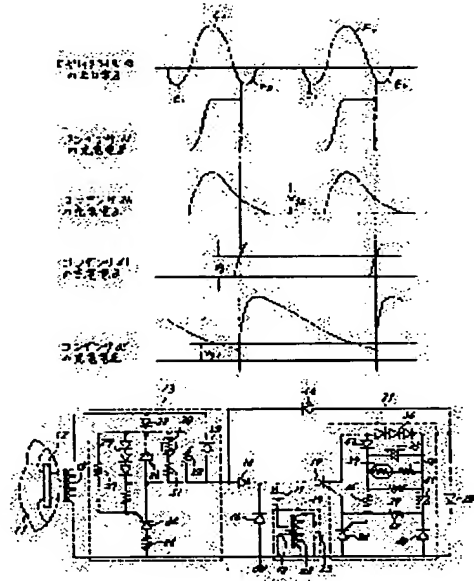
(72)Inventor : MOCHIZUKI TAKESHI  
SOTOZAKI MORIYOSHI

## (54) SPARK IGNITION ENGINE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To prevent the engine-stop at the engine-start and to enable the engine speed at idling to be lowered, by providing a means which delays the ignition timing at a low engine speed range.

**CONSTITUTION:** When the engine speed is low, since the charging voltage for a condenser 35 is also low, the voltage of the condenser 35 becomes lower than the gate trigger voltage of a thyristor 34 before an exciter coil 10 generates a negative output E3. Accordingly, the thyristor 34 is never electrified by a negative output E3 generated by the exciter coil 10. As a result, electrifying time to the thyristor 19 is delayed until the charging voltage of a condenser 41 reaches a specified voltage, thereby delaying the spark generating timing. When the engine speed goes up, since the negative output E3 generated by the exciter coil 10 goes upward, the thyristor 34 is electrified. Thus, the thyristor 19 is electrified to the rise of the output E2, thereby performing ignition and also advancing the crank angle by a specified angle.



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-272472

⑪ Int. Cl.<sup>4</sup>

F 02 P 5/155

識別記号

庁内整理番号

M-7813-3G

N-7813-3G

⑬ 公開 昭和61年(1986)12月2日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑭ 発明の名称 火花点火式エンジン

⑮ 特 願 昭60-115146

⑯ 出 願 昭60(1985)5月28日

⑰ 発 明 者 望 月 武 可 沼津市大岡35番地 富士ロビン株式会社沼津製作所内

⑱ 発 明 者 外 崎 盛 義 群馬県新田郡新田町大字早川字早川3番地 澤藤電機株式会社新田工場内

⑲ 出 願 人 富士ロビン株式会社 東京都新宿区西新宿1丁目8番1号

⑳ 出 願 人 澤藤電機株式会社 東京都練馬区豊玉北5丁目29番1号

㉑ 代 理 人 弁理士 松 村 修

明 細 書

1. 発明の名称

火花点火式エンジン

2. 特許請求の範囲

点火装置によって火花を発生し、この火花によって点火して燃焼爆發させ、これによって出力を得るようにしたエンジンにおいて、回転数の低い領域で点火のタイミングを遅らせる手段と、回転数が上昇する過程での任意の所定回転数に達した際にステップ状に点火角度を進める手段と、エンジンの回転数がオーバーラン領域に達した場合に点火のタイミングを上記回転数の低い領域での点火タイミングよりさらにステップ状に遅らせる手段とをそれぞれ設けるようにしたことを特徴とする火花点火式エンジン。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

本発明は火花点火式エンジンに係り、とくに点火装置によって火花を発生し、この火花によって点火して燃焼爆發させ、これによって出力を得る

ようにした火花点火式エンジンに関する。

【発明の概要】

本発明は、火花を発生して点火を行なう火花点火式エンジンの点火のタイミングを、低速時に遅らせ、しかも回転数が上昇する過程での任意の所定回転数に達した際にステップ状に進角させ、エンジンの常用回転範囲では所定の点火時期とし、さらに高速回転領域においては点火時期を上記低速時の点火時期よりなおステップ状に遅らせることによって、エンジンの低速時および高速時の特性を改善するようにしたものである。

【従来の技術】

点火装置によって火花を発生させて点火を行なうようにしたエンジンにおいては、その起動時に常用回転数で設定された点火時期、すなわち上死点よりも約30度遊角した角度において点火を行なうと、リコイルスタータを引いたときにケッチンが生じやすく、これによって起動時のフィーリングが悪化する。また、アイドル時のエンジンの回転が不安定になる。このような現象を防止

するためには、点火のタイミングを遅らせればよい。

一方で草刈り機やポンプ等のような負荷変動の激しい機器を駆動するエンジンに使用する場合には、上記エンジンの負荷が低下した場合に急速にその回転数が上昇する。これによってエンジンがオーバーランし、さらにエンジンが破損される可能性を生ずる。破損しなくても、耐久性が悪化するとともにオーバーランによって振動が増大し、騒音が発生され、さらには使用上の不快感を伴うことになる。

#### 【発明が解決しようとする問題点】

エンジンの起動時におけるケッチンを防止するために点火角度を遅らせると、プラグの要求する電圧が上昇し、磁石発電機の低速回転時の二次電圧を上げなければならなくなる。よってエンジンのフィーリングを迫及してむやみに、すなわちオーバーラン領域より点火角度を遅らせることは必ずしも好ましいことではない。一方常用回転時および高速時には、エンジンの回転数が上昇している

ので、磁石発電機の二次電圧も高くなっており、点火時期を起動時よりも遅らせても、プラグの要求する電圧上昇については大きな問題とはならない。

つぎに負荷が急激に減少してエンジンの回転数が急上昇するオーバーランを防止するためには、機械的なガバナやキャブレタによって過回転の防止を図ることが可能である。しかし機械的なガバナは形状が大きく、重量が増加し、手で持って使用する機械に用いるエンジンには不利になる。またキャブレタにより高速を制御する場合は、高速時に燃料を多く供給して燃料をリッチにし回転数を抑制するので、常用回転領域の高速側寄りの部分から暫時燃料が多く供給されるようキャブセッティングをする必要があって、燃料の消費が増加し、また、常用回転領域での加速性が悪化することになる。さらにこの方式は、制御回転数のばらつきが大きいという欠点を有している。

本発明はこのような問題点に鑑みてなされたものであって、起動時のケッチンを防止し、アイド

リング時の回転数を下げるとともに、エンジンのオーバーランを防止するようにした火花点火式エンジンを提供することを目的とするものである。

#### 【問題点を解決するための手段】

本発明は、点火装置によって火花を発生し、この火花によって点火して燃焼燃発させ、これによって出力を得るようにしたエンジンにおいて、回転数の低い領域で点火のタイミングを遅らせる手段と、回転数が上昇する過程での任意の所定回転数に達した際にステップ状に点火角度を進める手段と、エンジンの回転数がオーバーラン領域に達した場合に点火のタイミングを上記回転数の低い領域での点火タイミングよりさらにステップ状に遅らせる手段とをそれぞれ設けるようにしたものである。

#### 【作用】

従って本発明によれば、低速の領域において遅角して点火が行なわれることになり、エンジンの起動時におけるケッチンを防止できる。また本発明によればアイドリング回転数が低くなるととも

に、ステップ状に遅角することによって、常用回転範囲では所定の点火時期を維持することができ、しかもエンジンの回転数がオーバーラン領域に達した場合には点火が低速の領域よりさらにステップ状に遅角して行なわれることになり、これによってオーバーランを未然に防止することが可能になる。

#### 【実施例】

以下本発明を図示の一実施例につき説明する。第1図は本発明の一実施例に係る火花点火式エンジンの点火装置を示すものであって、この点火装置はエキサイタコイル10を備えており、ロータ11に設けられているマグネット12の磁束によって出力を発生するようになっている。そしてこのエキサイタコイル10は遅角回路13およびダイオード14を介してコンデンサ15と接続されている。コンデンサ15には並列にダイオード16が接続されている。

上記コンデンサ15は点火コイル17の一次コイル18と接続されている。さらにこのコンデンサ15と一次コイル18に対して直列に、サイリ

スタ19およびダイオード20が接続されている。そしてサイリスタ19とダイオード20との間には、進角回路21が接続されている。また上記点火コイル17の二次コイル22には点火プラグ23が接続されている。

つぎに上記進角回路13について説明すると、この進角回路13は第2のサイリスタ24を備えており、抵抗25と直列に接続されている。そしてこのサイリスタ24のゲートは、コンデンサ26と抵抗27を介して接続されている。コンデンサ26はダイオード28を介してエキサイタコイル10と接続されている。さらにコンデンサ26に対して並列に、バリスタ29、サーミスタ30と抵抗31の直列回路、および可変抵抗32が接続されている。さらにこの進角回路13はダイオード33を備えている。

つぎにサイリスタ19と接続されている進角回路21について説明すると、進角回路21は第3のサイリスタ34を備えており、そのゲートは抵抗45を介してコンデンサ35と接続されている。

またこのコンデンサ35に対して並列にバリスタ36、サーミスタ37と抵抗38の直列回路、および可変抵抗39が接続されている。さらにこの進角回路21はコンデンサ41を備えており、ダイオード40を介してエキサイタコイル10のマイナス側と接続されている。そしてこのコンデンサ41とダイオード40との接続点は、抵抗42を介して上記サイリスタ19のゲートに接続されている。

つぎに以上のような構成に係る点火装置を備えるエンジンの動作について説明する。エキサイタコイル10はロータ11が一回転することにより、第3図Aまたは第4図Aに示すような出力波形を発生する。すなわち負方向の出力E<sub>1</sub>、正方向の出力E<sub>2</sub>、負方向の出力E<sub>3</sub>をロータ11の一回転ごとに発生することになる。そしてエキサイタコイル10の正方向の出力E<sub>2</sub>によって、ダイオード28、コンデンサ26、ダイオード14、コンデンサ15、点火コイル17の一次コイル18、エキサイタコイル10の順に電流が流れる。同時

にダイオード28を流れる電流は、バリスタ29、サーミスタ30と抵抗31の直列回路、抵抗32にそれぞれ分流することになる。そしてこのような電流によってコンデンサ15が第1図に示す極性に充電され、点火用のエネルギーを蓄えることになる。このコンデンサ15の電圧の変化は第3図Bまたは第4図Bに示される。

つぎにエキサイタコイル10の出力が負方向に転じ、エキサイタコイル10が負方向の出力E<sub>1</sub>を発生すると、エキサイタコイル10、ダイオード40、コンデンサ41、ダイオード44、ダイオード33、エキサイタコイル10の順に電流が流れる。そしてこの電流によってコンデンサ41が充電される。コンデンサ41の充電電圧の変化は第3図Dまたは第4図Dに示されている。

そしてコンデンサ41の電荷は、抵抗42、サイリスタ19のゲート、同カソード、バリスタ36、コンデンサ41の順に流れて放電される。従って第3図Dに示すように、コンデンサ41の充電電圧がサイリスタ19のゲートトリガ電圧V<sub>g</sub>

1を超えた場合に、この点火用サイリスタ19が導通することになる。するとコンデンサ15に蓄えられていた電荷は、サイリスタ19のアノード、同カソード、バリスタ36、ダイオード20、点火コイル17の一次コイル18、コンデンサ15の順に急激に流れ、これによって点火コイル17の二次コイル22に高電圧が発生され、点火プラグ23に火花を生じて点火動作が行なわれる。

そしてエンジンの回転数が低い場合には、上述の如くコンデンサ41の充電電圧が所定の電圧V<sub>g</sub>1に達するまで、サイリスタ19の導通が遅れることになり、これによって火花が発生するタイミングが遅れることになる。このようなエンジンの回転数の低い領域における点火角度の遅れは、第2図に示されている。

つぎにこのエンジンの回転数が上昇する過程での任意の所定回転数に達した際に、ステップ状に進角する動作を説明する。上述の如く点火のためにサイリスタ19が導通されると、コンデンサ15に蓄えられていた電荷はこのサイリスタ19お

よびバリスタ38を通過して点火コイル17の一次コイル18に供給されるが、このときに一部の電流は、ダイオード43を通過して、コンデンサ35、サーミスタ37と抵抗38の直列回路、および可変抵抗39に分流することになる。そしてコンデンサ35に一部の電流が流れるために、このコンデンサ35は第3図Eまたは第4図Eに示すように充電される。そしてコンデンサ35に蓄えられた電荷は、抵抗45、サイリスタ34のゲート、同カソード、サイリスタ19のゲート、同カソード、バリスタ38、コンデンサ35の順に流れて放電されることになる。

エンジンの回転数が低い場合は、コンデンサ35の充電電圧も低いために、エキサイタコイル10が負方向の出力 $E_2$ を発生する前に、このコンデンサ35の電圧は第3図Eに示すようにサイリスタ34のゲートトリガ電圧 $V_{gt}$ 以下になってしまう。従ってエキサイタコイル10の負方向の出力 $E_2$ によってサイリスタ34が導通されることはない。

合った点火角度で点火を行なうことになる。

つぎにこのエンジンの高速時におけるオーバーランの防止の動作について説明する。このオーバーランの防止の動作は、第1図に示す遅角回路13によって達成される。コンデンサ15に充電を行なうためのエキサイタコイル10の正方向の出力 $E_1$ は、ダイオード28を通してコンデンサ26に供給され、このコンデンサ26も充電される。このコンデンサ26の時定数は一定であって、このためにこのコンデンサ26とゲートが接続されているサイリスタ24の導通している時間も一定になっている。そしてエンジンの回転数がオーバーラン領域に達しない場合には、第3図Cまたは第4図Cにおいて実線で示すように、エキサイタコイル10が負方向の出力 $E_2$ を発生する前に、このコンデンサ26の充電電圧はサイリスタ24のゲートトリガ電圧 $V_{gt}$ 以下になってしまう。従ってエキサイタコイル10の負方向の出力 $E_2$ によってこのサイリスタ24が導通することはない。

これに対してエンジンの回転数がオーバーラン領

域に達すると、第4図Eに示すように、エキサイタコイル10が負方向の出力 $E_2$ を生ずるまで、コンデンサ35の電圧がサイリスタ34のゲートトリガ電圧 $V_{gt}$ 以上の電圧に維持されることになり、このためにサイリスタ34はエキサイタコイル10の負方向の出力 $E_2$ によって導通されることになる。

このようにエンジンの回転数の上昇とともに、エキサイタコイル10の負方向の出力 $E_2$ の立上がりによってサイリスタ34が導通されると、このエキサイタコイル10の負方向の出力 $E_2$ はサイリスタ34のアノード、同カソードを通してサイリスタ19のゲートに加えられることになり、このサイリスタ19はエキサイタコイル10の負方向の出力 $E_2$ の立上がりのタイミングで導通して点火動作を行なうことになる。従って第4図Bに示すように $\theta_1$ の角度だけ進角することになる。この進角動作は第2図に示されている。このようにして常用の回転数においては、常用回転数に見

域に達すると、第4図Cにおいて点線で示すように、エキサイタコイル10が負方向の出力 $E_2$ を発生するまで、このコンデンサ26の充電電圧はサイリスタ24のゲートトリガ電圧 $V_{gt}$ 以上の値に保持され、サイリスタ24が導通される。するとこのエキサイタコイル10の負方向の電圧による電流の一部は、エキサイタコイル10から抵抗25、サイリスタ24のアノード、同カソード、ダイオード33、エキサイタコイル10の順に流れることになり、これによってサイリスタ19のゲートに供給される電流が減少する。

サイリスタ24が導通することによって一部の電流がこのサイリスタ24を流るよう側路されると、サイリスタ34を通過してサイリスタ19のゲートに流れる電流が減少し、このサイリスタ19のゲート・カソード間の電圧は、第5図において実線で示す状態から点線で示す状態に変化する。従ってこのサイリスタ19のゲートに加わるゲートトリガ電圧 $V_{gt}$ に達するまでの角度が $\theta_2$ だけ遅れるようになる。従って第2図に示すように、

オーバーラン領域において回転数の低い領域での点火タイミングよりさらに遅れた状態にステップ状に遅角が行なわれることになる。

このように本実施例に係る点火装置を備えるエンジンにおいては、起動時の点火角度が常用回転数での設定された点火時期よりも遅角するようになっているために、起動時におけるケッチンを防止することが可能になる。またアイドリングの回転が安定し、従ってその回転数を下げることが可能になり、アイドリング時の燃費を低減するとともに、アイドリング時の振動を少なくすることが可能になる。さらにアイドリング時を過ぎた回転数で、ステップ状に遅角するようになっているために、常用の回転範囲においてはその回転数に見合った点火動作を期待でき、エンジンの性能を十分に発揮することが可能になる。

さらにエンジンの回転数が上昇してオーバーラン領域に達した場合には、点火角度を回転数が低い領域での点火タイミングよりさらにステップ状に遅らせるようにしており、これによってオーバラ

ンを確実に抑制することが可能になる。とくにオーバーラン防止をこのような電子回路から成る点火装置によって達成するようにしているために、オーバーラン防止の機能を付加しても形状が大きくなることがなく、軽量でしかも制御回転数を安定に保持することができる。さらにこのような構成によれば、燃料リッチのキャブセッティングによるオーバーラン防止のものに比してエンジンの加速性が損われない。

つぎに第1図に示す点火装置を40ccの2サイクルの草刈り機用エンジンに適用するとともに、低速時の点火角度を10度遅らせてみたところ、アイドリング時の最大の振動が13Gから4Gに低減され、振動の平均値も7~8Gから2Gに低減された。またアイドリング時の回転数を徐々に下げてゆき、エンジンが連続運転できる下限の回転数であるデッドスロー回転数を調べたところ、2500回転から2000回転に低下した。またアイドリング時における燃料の流量が0.18ℓ/hから0.15ℓ/hに減少した。

#### 【発明の効果】

以上のように本発明は、回転数の低い領域で点火のタイミングを遅らせる手段と、回転数が上昇する過程での任意の所定回転数に達した際にステップ状に点火角度を進める手段と、エンジンの回転数がオーバーラン領域に達した場合に点火のタイミングを上記回転数の低い領域での点火タイミングよりさらにステップ状に遅らせる手段とをそれぞれ設けるようにしたものである。従って本発明によれば、起動時のケッチンを防止し、アイドリングの回転数を下げて燃費を低減し、さらにはエンジンのオーバーランを防止することが可能になる。

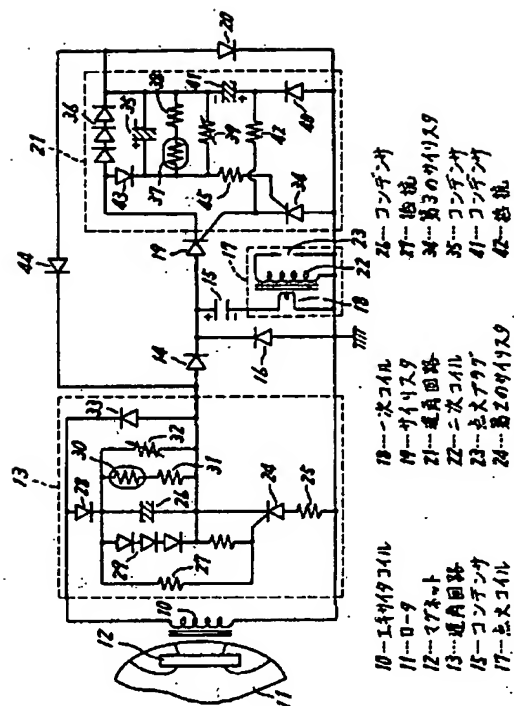
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例に係る火花点火式エンジンに用いられる点火装置の回路図、第2図はこの点火装置の特性を示すグラフ、第3図はエンジンの回転数が低い場合の点火の動作を示すグラフ、第4図はエンジンの回転数が上昇した場合の点火の動作を示すグラフ、第5図はオーバーランの防止の動作を示すグラフである。

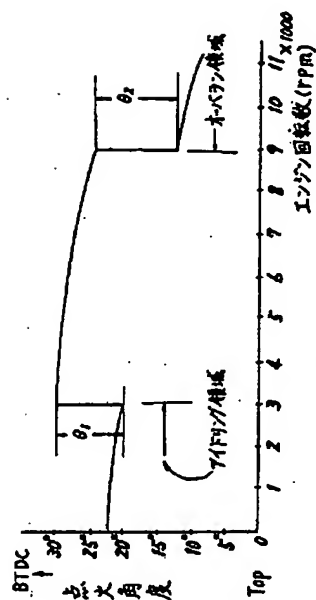
なお図面に用いた符号において、

- 10・・・エキサイタコイル
- 11・・・ロータ
- 12・・・マグネット
- 13・・・遅角回路
- 15・・・コンデンサ
- 17・・・点火コイル
- 18・・・一次コイル
- 19・・・サイリスタ
- 21・・・進角回路
- 22・・・二次コイル
- 23・・・点火プラグ
- 24・・・第2のサイリスタ
- 26・・・コンデンサ
- 27・・・抵抗
- 34・・・第3のサイリスタ
- 35・・・コンデンサ
- 41・・・コンデンサ
- 42・・・抵抗

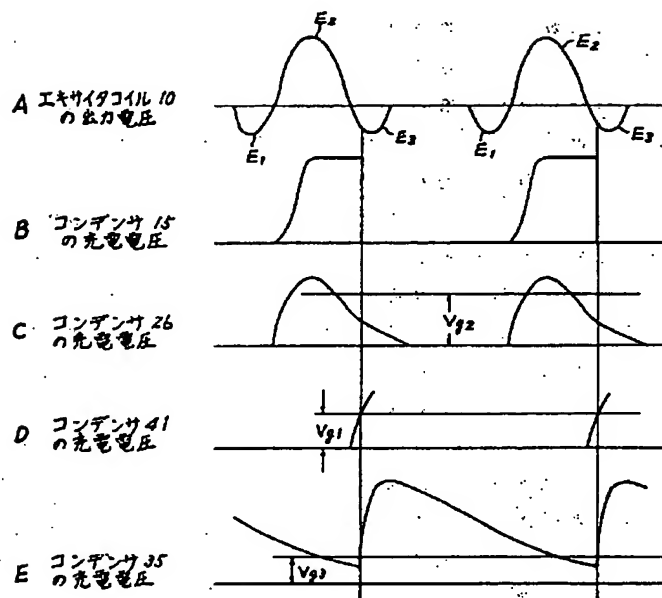
である。



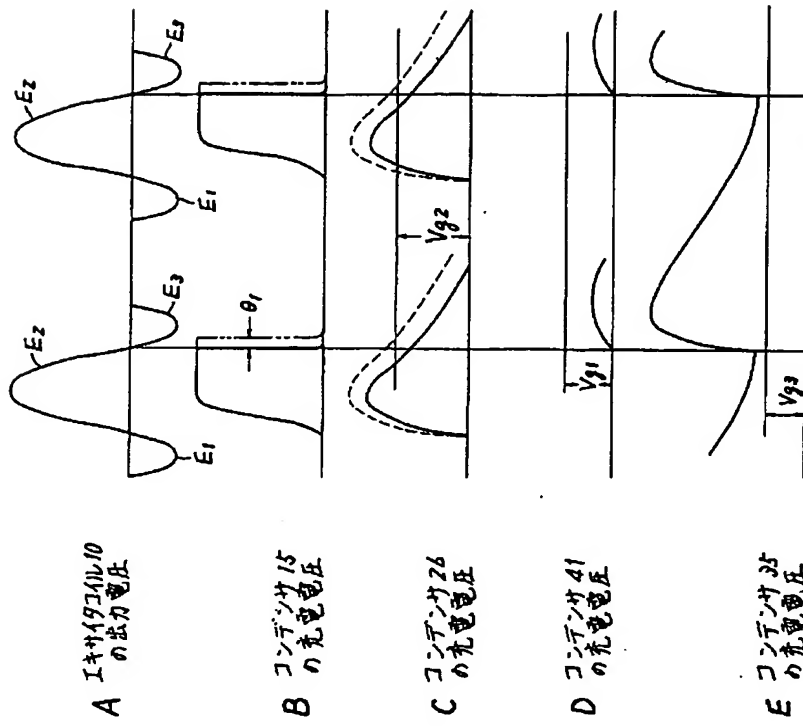
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第4図

